

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-256949

(P2001-256949A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 1 M 2/20		H 0 1 M 2/20	A 3 D 0 3 5
B 6 0 K 1/04		B 6 0 K 1/04	Z 5 H 0 2 2
H 0 1 M 2/10		H 0 1 M 2/10	E 5 H 0 4 0
2/30		2/30	C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-66414(P2000-66414)

(22) 出願日 平成12年3月10日 (2000.3.10)

(71) 出願人 000003539

東芝電池株式会社

東京都品川区南品川3丁目4番10号

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 石和 浩次

東京都品川区南品川3-4-10 東芝電池

株式会社内

(74) 代理人 100096884

弁理士 末成 幹生

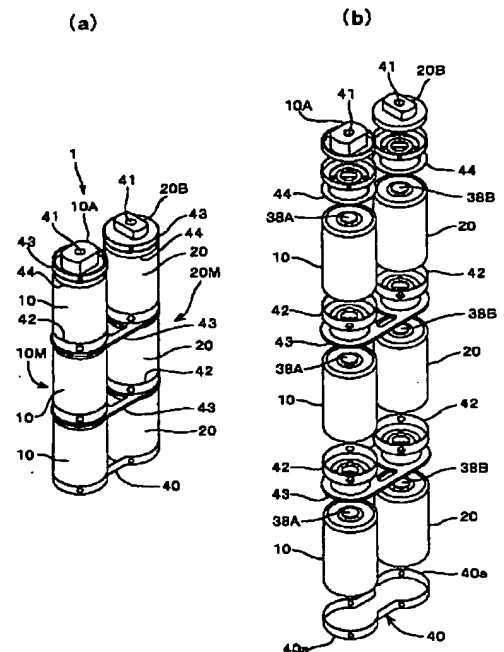
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池モジュール

(57) 【要約】

【課題】 電池モジュールどうしを容易に接続可能とするとともに、コストの低減および軽量化を図る。レイアウトの自由度を高め、かつ安全弁が作動した際の電解液の漏洩防止を図る。

【解決手段】 安全弁37を備えた封口板36側の電極を正極38Aに、他端側の電極を負極30Bに設定した複数の第1の電池10を、正極38A側を上方に向けて縦置きに接続し、第1の電池群10Mを構成する。一方、安全弁37を備えた封口板36側の電極を負極38Bに、他端側の電極を正極30Aに設定した複数の第2の電池20を、負極38B側を上方に向けて縦置きに接続し、第2の電池群20Mを構成する。これら電池群10M、20Mを並列させ、最下段の第1の電池10の負極30Bと第2の電池20の正極30Aとを接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 安全弁を備えた封口板によって筒状の電池ケースの開口が封口され、該電池ケースの一端側に正極が、他端側に負極がそれぞれ設けられた複数の電池を、直列に接続して組み合わせた電池モジュールであって、

前記安全弁を備えた封口板側の電極が正極とされ、他端側の電極が負極とされた第1の電池と、

前記安全弁を備えた封口板側の電極が負極とされ、他端側の電極が正極とされた第2の電池とを組み合わせることを特徴とする電池モジュール。

【請求項2】 安全弁を備えた封口板によって筒状の電池ケースの開口が封口され、該電池ケースの一端側に正極が、他端側に負極がそれぞれ設けられた複数の電池を、直列に接続して組み合わせた電池モジュールであって、

前記安全弁を備えた封口板側の電極が正極とされ、他端側の電極が負極とされた複数の第1の電池を、正極側を上方に向けて縦置きに接続し、

前記安全弁を備えた封口板側の電極が負極とされ、他端側の電極が正極とされた複数の第2の電池を、負極側を上方に向けて縦置きに接続し、

これら第1の電池群と第2の電池群とを並列させ、最下段の第1の電池の負極と最下段の第2の電池の正極とを接続してなることを特徴とする電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気自動車やハイブリッド電気自動車等に駆動電源として搭載される電池モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】この種の電池モジュールは、複数の円筒型の単電池（アルカリ電池）を接続用の部品を介して直列に接続して1本の円柱状に構成したものが一般的である。このような電池モジュールは、複数本をさらに直列に接続して、高圧電力を発生する電源として用いられる。例えば、特開平10-270006号公報、特開平10-255745号公報等には、ケース内に、横置した複数本の電池モジュールを平行な状態で複数列・複数段に積層させ、全ての電池モジュールを電氣的に直列に接続した電源が開示されている。また、通常の電池モジュールでは、同極の端子どうしを接続させてしまう誤組を防止するために、通常の電池と同様に、正極端子を突起状とし、負極端子を平坦として、極性の違いを明瞭に判別可能としている。

【0003】このような端子形状は慣例的なものであり、使用者にとって極性の判別は自明なものとなっている。ところが、電池の形状も近年では様々に変容しており、例えば特開平11-40115号公報に示されるように、正極、負極とも同形状の端子で構成し、極性の違

いが慣例的には判別しにくいものもある。同公報の電池では、一端部の周縁に外周側に突出する凸部を設ける一方、他端部の周縁に内周側に窪む凹部を設けて極性の違いが判別できるとされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、電池には、充放電時に内部で発生するガスが過剰になった際に破裂することを回避する手段として、ガスをリークさせる安全弁が、通常正極側に設けられている。上記各公報に示されるように、正極端子と負極端子が隣接して直列接続の経路が短縮化されるように複数本の電池モジュールを交互に反対向きに並列させたものにおいて、これを縦置きにすると、正極すなわち安全弁が上向きになる電池モジュールがある一方、安全弁が下向きになる電池モジュールが存在することになる。このように配列した状態で、正極が下向きの電池の安全弁が作動すると、封入されている電解液が自然落下によって容易にしみ出し漏洩してしまうといった問題が生じる。したがって、電解液が漏洩しにくいように電池モジュールを横置きにしている場合が多く、レイアウトに制限が生じていた。また、電池モジュールの正極と負極との接続を両端側で行うので、その作業が煩雑であるとともに、接続用の部品が多いことによるコストの高騰や重量の増大といった課題も有している。

【0005】したがって本発明は、以下の事項を満足する電池モジュールを提供することを目的としている。

①電池モジュールどうしの接続が容易となる。

②コストの低減および軽量化が図られる。

③レイアウトの自由度が高まる。

④安全弁が作動した際の電解液の漏洩を防止することができる。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明における第1の発明は、安全弁を備えた封口板によって筒状の電池ケースの開口が封口され、該電池ケースの一端側に正極が、他端側に負極がそれぞれ設けられた複数の電池を、直列に接続して組み合わせた電池モジュールであって、安全弁を備えた封口板側の電極が正極とされ、他端側の電極が負極とされた第1の電池と、安全弁を備えた封口板側の電極が負極とされ、他端側の電極が正極とされた第2の電池とを組み合わせることを特徴としている。

【0007】本発明では、同形状の第1の電池と第2の電池とを、極性を反対向きにして並列させ、いずれか一方の端部の電極どうし、すなわち正極と負極とを接続して電池モジュールを構成することができる。第1の電池と第2の電池はそれぞれ少なくとも1つであり、複数の各電池をそれぞれ直列に配置した第1の電池群と第2の電池群とを並列させた構成がより実用的である。この構成により、全ての電池の安全弁は一端側に配置される。並列させた電池を直列に接続するには、安全弁を備えな

い他端側の電池の正極と負極を接続させる。

【0008】上記電池モジュールを複数直列に接続して用いる場合には、安全弁を備えた端部側を揃えて並列させ、隣り合う電池モジュールの正極と負極とを連結する。このような構成によれば、電池モジュールどうしの接続が一端側で完了するから、その接続作業が容易となる。また、接続用の部品（配線やバスバー等）が少なくなるとともに短くて済むので、コストの低減および軽量化が図られ、さらに、低い電気抵抗値を得ることができる。

【0009】また、本発明の電池モジュールは、電池の軸線が水平となる横置き状態で使用することもできるが、電池の軸線が鉛直方向に延びる縦置き状態で使用することもできる。縦置きの場合には、安全弁を備えた電極を上に向ける。これにより、安全弁が作動した際に電解液が電池内部から自然落下して漏洩するおそれがない。このように、本発明では従来避けていた縦置きのレイアウトも採用することもできるので、レイアウトの自由度が高くなる。

【0010】本発明における第2の発明は、安全弁を備えた封口板によって筒状の電池ケースの開口が封口され、該電池ケースの一端側に正極が、他端側に負極がそれぞれ設けられた複数の電池を、直列に接続して組み合わせた電池モジュールであって、安全弁を備えた封口板側の電極が正極とされ、他端側の電極が負極とされた複数の第1の電池を、正極側を上方に向けて縦置きに接続し、安全弁を備えた封口板側の電極が負極とされ、他端側の電極が正極とされた複数の第2の電池を、負極側を上方に向けて縦置きに接続し、これら第1の電池群と第2の電池群とを並列させ、最下段の第1の電池の負極と最下段の第2の電池の正極とを接続してなることを特徴としている。

【0011】本発明によれば、全ての電池において安全弁を上方に向けて配置するので、安全弁が作動した際に電解液が電池内部から自然落下して漏洩するおそれがない。また、基本構成は第1の発明と同様であることから、接続作業の容易化、コストの低減および軽量化といった効果が同様に奏される。

【0012】上記各本発明の電池モジュールを構成する電池は、筒状の電池ケース内に正極板と負極板とが封入され、電池ケースの一端側に正極が、他端側に負極が設けられたものが用いられる。正極板および負極板は、例えば絶縁セパレータを挟んで渦巻き状に巻回された巻回タイプや、積層構造とされた積層タイプ等、任意の構成のものが用いられるが、小型で高出力を得ることができる観点から、巻回タイプが好ましく用いられる。

【0013】電池ケースは、円筒型や角筒型が挙げられ、さらに、一端側が閉じている有底筒状でもよく、両端が開いているものでもよい。いずれにあっても、開口は封口板によって封口される。電池ケースとしては、

小型で高出力を得ることができる観点から、円筒型が好ましく用いられる。また、電池ケースは、強度およびコストの面から金属製が好ましく用いられるが、封入される電解液に溶解されないのであれば、樹脂等の材質であってもよい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。図1(a)は一実施形態に係る電池モジュール1を示しており、図1(b)はその電池モジュール1を分解した状態を示している。この電池モジュール1は、電流の流れが往復するUターン型と言える。

【0015】図1の符号10、20は、電池モジュール1を構成する互いに同寸・同形の円筒型アルカリ電池であり、ここでは符号10の電池を第1の電池、符号20の電池を第2の電池と称する。図2(a)は第1の電池10の、図2(b)は第2の電池20の内部構造をそれぞれ示している。第1の電池10と第2の電池20の基本構造は同一であり、有底円筒状で底部が電極とされる金属製の電池ケース30と、電池ケース30内に封入された可撓性を有する正極板31および負極板32と、電池ケース30内の上端部および下端部に配された集電板33、34と、電池ケース30の上端縁に絶縁ガasket 35を介して嵌め込まれた封口板36と、封口板36の中央に設けられた安全弁37と、安全弁37を覆うとともに電極とされるキャップ38とから構成されている。

【0016】第1の電池10と第2の電池20の異なる点は、正極板31と負極板32の構造にある。正極板31と負極板32とは絶縁セパレータ39を挟んで渦巻き状に巻回されているが、第1の電池10においては、絶縁セパレータ39に対して正極板31が上に、負極板32が下にそれぞれずらして配置されており、正極板31が上側の集電板33に接触し、負極板32が下側の集電板34に接触している。したがって、第1の電池10では、上側の集電板33が正極集電板33A、下側の集電板34が負極集電板34Bとなっており、これに伴って、上側のキャップ38が正極38Aに、電池ケース30の底部が負極30Bに設定されている。

【0017】一方、第2の電池20においては、絶縁セパレータ39に対して正極板31が下に、負極板32が上にずらして配置されており、正極板31が下側の集電板34に接触し、負極板32が上側の集電板33に接触している。したがって、第2の電池20では、上側の集電板33が負極集電板33B、下側の集電板34が正極集電板34Aとなっており、これに伴って、上側のキャップ38が負極38Bに、電池ケース30の底部が正極30Aに設定されている。

【0018】上記のように、第1の電池10と第2の電池20は、外見状は全く同一の構成であるものの、第1

10

20

30

40

50

の電池10においては正極38A側に安全弁37が設けられ、逆に第2の電池20においては負極30B側に安全弁37が設けられている。すなわち、安全弁37は、いずれの電池10、20にあっても上側に配置されている。

【0019】なお、正極板31は、ニッケルめっきを施した薄鋼板からなるパンチングメタルにニッケル粉末を焼結させた焼結タイプや、発泡ニッケル板にスラリー化させた水酸化ニッケル粉末を塗り込んで乾燥、圧縮させたペーストタイプ等が用いられる。負極板32は、発泡ニッケル板にスラリー化させた水素吸蔵合金粉末を塗り込んで乾燥、圧縮させたペーストタイプや、上記パンチングメタルにスラリー化させた水素吸蔵合金粉末と結着材とを塗り込んで乾燥させた塗着タイプ等が用いられる。また、絶縁ガスケット35は、ポリアミドやポリスルホン系等の柔軟性を有する樹脂が好適に用いられる。

【0020】安全弁37は、充放電時に電池内部で発生するガスが過剰になった際に、内圧によって開き、ガスを外部にリークして電池の破裂を防ぐものである。安全弁37は、この場合ゴム式であるが、スプリング式を採用することもできる。絶縁セパレータ39は、耐酸化性および自己放電性が良好なことから、ポリプロピレン等のポリオレフィン系不織布が好適に用いられる。

【0021】上記第1の電池10と第2の電池20を主体として、図1(a)に示す電池モジュール1が構成されている。この電池モジュール1は、複数の第1の電池10を、正極38A側を上に向けて縦置きに直列に接続した第1の電池群10Mと、複数の第2の電池20を、負極30B側を上に向けて縦置きに直列に接続した第2の電池群20Mとを並列させ、最下段の第1の電池10の負極30Bと最下段の第2の電池20の正極とを接続部材40で接続した構成である。そして、第1の電池群10Mの最上段の第1の電池10に正極端子10Aが固定され、第2の電池群20Mの最上段の第2の電池20に負極端子20Bが固定されている。この場合の第1の電池群10Mおよび第2の電池群20Mは、それぞれ3個の電池10(20)から構成されている。

【0022】正極端子10Aおよび負極端子20Bは、直方体の両端部が円弧状にされたトラック形状に形成されたもので、中央には、後述するバスバー70をボルト止めするために利用するボルト穴41がそれぞれ形成されている。正極端子10Aと負極端子20Bとは、長手方向が互いに直交するように配置されており、また、負極端子20Bの幅が正極端子10Aの幅よりも細い。このような構成により、正極と負極の違いを判別することができるようになされている。なお、正極端子10Aの上面に+ (プラス) の刻印を、また、負極端子20Bの上面に- (マイナス) の刻印をそれぞれ施すなどの手法を採れば、端子の極性の判別をより明瞭とすることができるので好ましい。

【0023】図1(b)に示すように、接続部材40は、電池ケース30が嵌合する2つのリング部40aを有する階層型のトレー状のものである。また、第1の電池10どうし、第2の電池20どうしは、集電板33に接続された封口板36と電池ケース30の底部とに溶接される円筒状の接続リング42を介して接続される。接続リング42と、接続リング42の下側の電池10(20)との間には、極性を有する電池ケース30どうしの短絡を防止する絶縁リング43が挟まれる。この絶縁リング43は、横に隣り合う2箇所の電池接続部を一括する寸法および形状を有している。また、最上段の電池10、20と各端子10A、20Bとは、個別の絶縁リング44を挟んで、溶接される接続リング42により、接続される。なお、ここで言う溶接は、スポット溶接である。

【0024】図1(b)を参照して、図1(a)に示す電池モジュール1を組み立てる手順を説明する。最下段の第1の電池10と第2の電池20を、いずれもキャップ38側すなわち安全弁37側を上に向け、電池ケース30の底部を接続部材40の各リング40aに嵌め込み、溶接する。次に、絶縁リング43を挟んで、第1の電池10と第2の電池20の各封口板36に接続リング42をそれぞれ溶接する。次に、2段目の第1の電池10を最下段の第1の電池10の上に配し、電池ケース30の底部を接続リング42に嵌め込んで溶接する。また、2段目の第2の電池20を最下段の第2の電池20の上に配し、電池ケース30の底部を接続リング42に嵌め込んで溶接する。続いて、同じ要領で、2段目の第1の電池10および第2の電池20に、最上段の第1の電池10および第2の電池20をそれぞれ接続する。次いで、各絶縁リング44を挟んで、最上段の第1の電池10と第2の電池20の各封口板36に接続リング42をそれぞれ溶接し、第1の電池10側の接続リング42に正極端子10Aを、第2の電池20側の接続リング42に負極端子20Bを、それぞれ溶接する。

【0025】図3は、複数の上記電池モジュール1を用いて構成した電源装置である。この電源装置は、電気自動車やハイブリッド電気自動車等の駆動電源として搭載されるものである。図3の符号50は、装置ケースを構成する直方体状のケース本体であり、51はケース本体50の上部開口を塞ぐ蓋体である。

【0026】図4に示すように、ケース本体50の一端側には冷却風吸引口52が形成されており、ケース本体50には、冷却風吸引口52から装置ケース内の空気を吸引する冷却ファン53がボルト54により固定される。ケース本体50における冷却風吸引口52の反対側には、冷却ファン53の作用により空気を装置ケース内に導入するための冷却風導入口55が形成されている。ケース本体50内には、冷却風を整流する2枚の整流板56、57が、それぞれ冷却風吸引口52および冷却風

導入口55に近接して配設されている。そして、ケース本体50内における整流板56、57の間に、複数の電池モジュール1が、各端子10A、20Bを上方向に向けた縦置き状態で配列されている。この場合、電池モジュール1は横2列、縦10列の状態で配列される。各電池モジュール1は、ケース本体50の底部に固定されたホルダ58に接続部材40が嵌め込まれる。これにより、電池モジュール1の位置決めおよびガタつきの防止が図られる。

【0027】電池モジュール1の配列状態は、各端子10A、20Bに嵌め込まれる1枚の長方形の樹脂製バスバープレート60により整然と保持される。このバスバープレート60は、図4に示すケース本体50の内側に形成された段差50aに載置される。バスバープレート60には、その載置状態で、配列された各電池モジュール1の各正極端子10Aに嵌合する複数の正極端子嵌合孔60Aと、各負極端子20Bに嵌合する複数の負極端子嵌合孔60Bとが形成されている。正極端子嵌合孔60Aが各電池モジュール1の各正極端子10Aに嵌合され、負極端子嵌合孔60Bが各電池モジュール1の各負極端子20Bに嵌合されると、それら各端子10A、20Bはバスバープレート60から上方に突出する。そして、接続すべき各一对の正極端子10Aと負極端子20Bとが、バスバー70により接続される。これらバスバー70は、その端部に通されるボルト71を各端子10A、20Bのボルト穴41に結合することにより、各端子10A、20Bに固定される。

【0028】図4を参照して、電源装置を組み立てる手順を説明する。複数の電池モジュール1を各ホルダ58に嵌め込んで横2列・縦10列に配列する。次に、バスバープレート60を段差50aに載置するに伴わせて、バスバープレート60の各正極端子嵌合穴60Aを各電池モジュール1の正極端子10Aに、また、各負極端子嵌合穴60Bを各電池モジュール1の負極端子20Bに嵌合させる。そして、バスバープレート60をボルト61によって段差50aに固定する。次に、バスバー70を接続すべき各一对の正極端子10Aと負極端子20Bとに架け渡し、これら端子10A、20Bにバスバー70をボルト71によって固定する。以上で図3の状態に組み立てられるので、この後、蓋体51をボルト59によりケース本体50に固定して電源装置を得る。

【0029】さて、本実施形態に係る電池モジュール1によれば、電池モジュール1どうしの直列接続は上側のみで完了するので、その接続作業はきわめて容易である。また、これに伴って接続用のバスバー70が少なく、かつ短くて済むので、コストの低減および軽量化が図られ、さらに、低い電気抵抗値を得ることができる。特に本実施形態の場合、第1の電池10Aおよび第

2の電池20Aをどうしを接続させるにあたって用いる絶縁リング43を1つで賄っているので、部品点数を削減することができる。

【0030】また、全ての電池10A、20Aにおいて安全弁37が上方に向けて配置されるので、安全弁37が作動した際に電解液が電池内部から自然落下して漏洩するおそれがない。その結果、安全性が大幅に向上する。これを言い換えると、安全弁37を上側に配置することにより縦置きにしても電解液の漏洩のおそれがないので、縦置きのレイアウトを採用することができる。本発明の電池モジュール1は、従来のように横置きのレイアウトを採用することもでき、したがって、レイアウトの自由度が高い。

【0031】なお、上記実施形態では、第1の電池群10Mおよび第2の電池群20Mにおける各電池10、20の積層個数は3個であるが、本発明はこれに限られず、図5(a)、(b)、(c)に示すように、電池10、20の積層個数を6個、5個、4個といったように、設計要求等に基づき任意に設定することができる。また並列数も2列に限られず、4列またはそれ以上の偶数列に構成することも勿論可能である。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の電池モジュールによれば、電池モジュールどうしの接続が容易になるとともに、コストの低減および軽量化が図られ、さらに、レイアウトの自由度が高まる。また、安全弁を上方に向けて配置した縦置きのレイアウトにより、安全弁が作動した際の電解液の漏洩を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)は本発明の一実施形態に係る電池モジュールの斜視図、(b)はその分解斜視図である。

【図2】 本発明の一実施形態に係る電池モジュールを構成する電池の内部構造を示す切欠き斜視図であって、(a)は第1の電池、(b)は第2の電池である。

【図3】 本発明の一実施形態に係る電池モジュールを用いた電源装置の斜視図である。

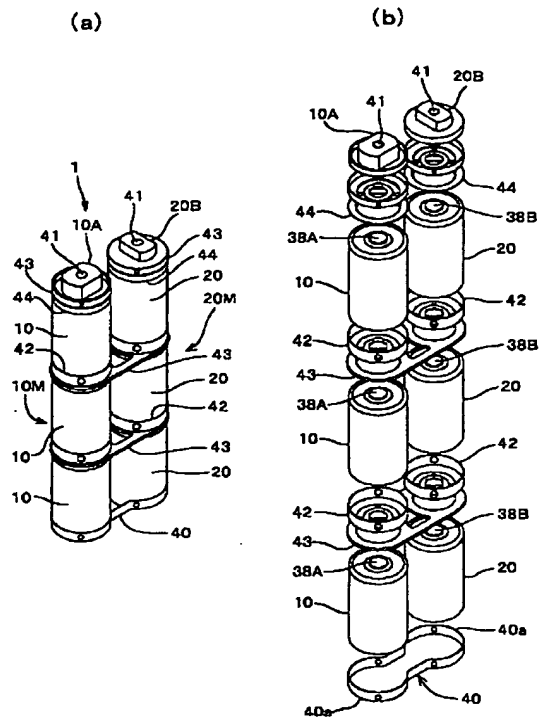
【図4】 本発明の一実施形態に係る電池モジュールを用いた電源装置の分解斜視図である。

【図5】 (a)、(b)、(c)は、それぞれ本発明の一実施形態に係る電池モジュールの変形例を示す斜視図である。

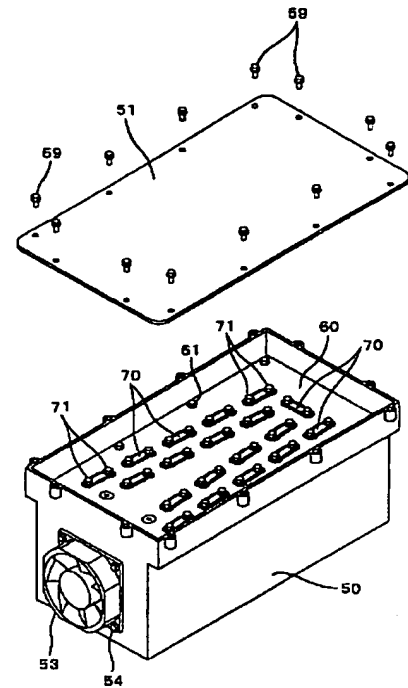
【符号の説明】

1…電池モジュール、10…第1の電池、10A…正極端子、10M…第1の電池群、20…第2の電池、20B…負極端子、20M…第2の電池群、30…電池ケース、30A、38A…正極、30B、38B…負極、36…封口板、37…安全弁。

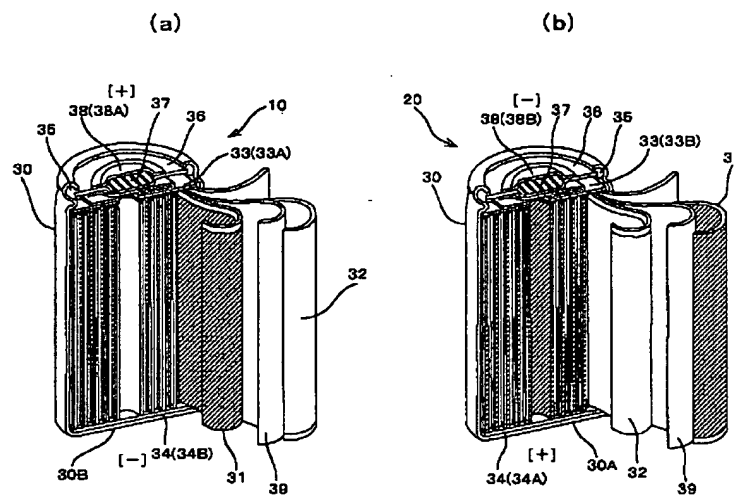
【図1】



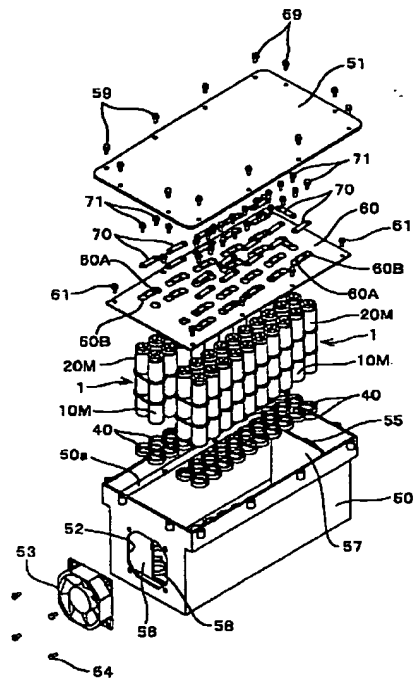
【図3】



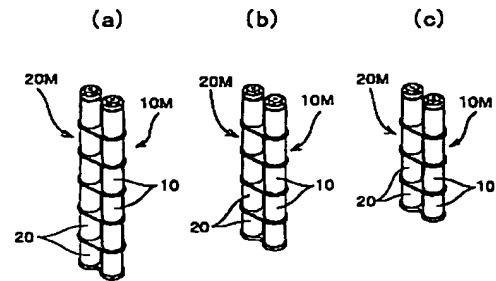
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 栗栖 憲仁
東京都品川区南品川3-4-10 東芝電池
株式会社内
(72)発明者 三田 義訓
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
(72)発明者 穴澤 誠
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 市岡 啓文
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
(72)発明者 渡邊 謙司
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3D035 AA01

5H022 AA19 CC02 CC09 CC12 KK08

5H040 AA01 AA34 AS07 AT01 AY05

AY06 AY10 DD03